

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-100415

(43)Date of publication of application : 05.04.2002

(51)Int.Cl.

H01M 10/54

H01M 10/42

H01M 10/44

(21)Application number : 2000-292440

(71)Applicant : OISHI NORIHIRO
MARUI TOMOTAKA

(22)Date of filing : 26.09.2000

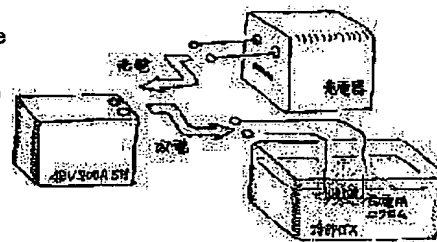
(72)Inventor : OISHI NORIHIRO
MARUI TOMOTAKA

(54) RECLAIMING METHOD OF LEAD-ACID BATTERY, RECLAIMING DEVICE FOR LEAD-ACID BATTERY, AND RECLAIMING METHOD OF LEAD-ACID BATTERY CELL BY UNITS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reclaim a lead-acid battery by using auxiliary liquid for making an electrolyte acidic and a direct current protecting circuit device having an excessive current preventing means.

SOLUTION: An insulating coat produced on the electrode of a lead-acid battery (secondary battery) is peeled off by making a heated and nucleate boiling condition on the surface of the insulating coat by a heavy current obtained by connecting the battery to a resistance load, after charging the battery by adding auxiliary liquid to make an electrolyte acidic to the electrode cell. The heavy current is supplied from a direct current source stored by being charged by the battery itself and is passed to the load, while being protected from an over-current by a current limiter. The current limiter may be obtained, by modifying a charger circuit or may be designed newly and made by assembling a thyristor, GTO and the like.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-100415

(P2002-100415A)

(43) 公開日 平成14年4月5日 (2002.4.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターム(参考)
H 0 1 M 10/54		H 0 1 M 10/54	5 H 0 3 0
10/42		10/42	Z 5 H 0 3 1
10/44		10/44	P

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-292440(P2000-292440)

(22) 出願日 平成12年9月26日 (2000.9.26)

特許法第64条第2項ただし書の規定により×印の部分は
不掲載とした。

(71) 出願人 500448872

大石 典弘

福岡県八女市室岡172

(71) 出願人 596174329

丸井 智敬

東京都府中市府中町3-7-5

(72) 発明者 大石典弘

福岡県八女市室岡172

(72) 発明者 丸井智敬

東京都府中市府中町3-7-5

Fターム(参考) 5H030 AS08 BB21

5H031 AA01 BB09 EE06 RR04 RR07

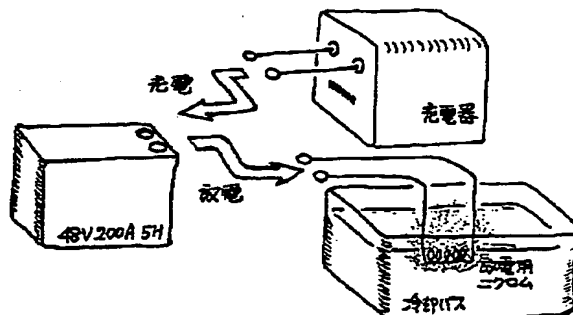
(54) 【発明の名称】 鉛蓄電池再生方法および鉛蓄電池再生装置、鉛蓄電池のセル単位の再生方法

(57) 【要約】

鉛蓄電池(二次電池)の電極に生じた絶縁性の皮膜を、
電極液を酸性となす補助液を電極セルに添加し充電した
のち、低抵抗負荷に接続して大電流によって表面が加熱
・核沸騰状態となして絶縁物を剥離する。その大電流
は、自らが充電されたための直流電源から供給し電流制
限器で過電流保護されつつ流される。電流制限器は充電
器の回路を改造してもいいし、サイリスタやGTOなどの
スイッチング素子を組んで新設計・制作してもよい。

【課題】鉛蓄電池の再生、再利用。

【解決手段】電極液を酸性となす補助液と過電流防止手
段付きの直流電気回路装置。



BEST AVAILABLE COPY

鉛蓄電池再生裝置

【請求項13】電力用半導体素子が、サイリスタ、あるいはトライアック、あるいはゲートターンオフトランジスタ（GTO）である、請求項12の鉛蓄電池再生装置

【請求項１４】鉛蓄電池の出力電流と持続保証時間が、それぞれ１００アンペア以上、１時間以上である、請求項９あるいは請求項１１の鉛蓄電池再生装置

【請求項 15】低抵抗負荷が、電流制御手段と直列に接続された、第2の鉛蓄電池である、請求項9の鉛蓄電池再生装置

【請求項 16】低抵抗負荷が、電流制御手段と直列に接続された、複数の鉛蓄電池を並列接続したもの、あるいは、電流制御手段を介して、複数の部分セルを並列接続したものである、請求項9の鉛蓄電池再生装置

【請求項１７】電流制御手段が、かかる鉛蓄電池用の充電器を改造してなる、請求項２あるいは請求項１１の鉛蓄電池再生装置

【請求項 18】充電器の改造が、充電器内部の電路を高速開閉する半導体スイッチング・ゲートを有する電力用半導体素子について、電源電圧がゼロないしは該ゼロでも作動するようにした改造であり、直流電流が流れる電路に直列に接続され、電路電流を抑制する機能をもつものである 請求項 17 の鉛蓄電池再生装置

【請求項１９】電力用半導体素子が、サイリスタ、あるいはトライアック、あるいはゲートターンオフトランジスタ（ＧＴＯ）である、請求項１８の鉛蓄電池再生装置

【請求項20】鉛蓄電池を構成する低電圧セルの外部接続端子に、異なった既知抵抗値の複数の抵抗(R1、R2、...)を個別に接続し、その時流れる電流値を測定

し (i_1, i_2, \dots)、これらに関する複数のオームの法則式を連立させて得た解である式をもちいて、低電圧セルの内部抵抗 (I_R) と内部電圧源 (P_S) の値を計算し、内部電圧源 (P_S) の値が小さいときには、かかる低電圧セルを再充電し、内部抵抗 (I_R) の値が高いときには、かかる低電圧セルを充電した後に電極セル内に反応促進剤を添加し、低抵抗負荷を鉛蓄電池に接続する、ないしは、低電圧セル正極端子と低電圧セル負極端子とを電流制御手段を介して接続し、大電流を流すことで機能低下した低電圧セルを再生することを特徴とした、鉛蓄電池セル単位の再生方法

【発明の詳細な説明】

【0001】

[illegible]

【従来の技術】

【0002】大容量の鉛蓄電池は、フォークリフト、ゴルフ場カート、軍用の移動機械、航空機船舶の非常電源用 といった広い用途がある。その容量は、出力電圧電

流が、それぞれ45ボルト以上、100アンペア以上、持続時間も一時間以上のものが売れている。

【0003】鉛蓄電池の問題点は、電極に硫酸鉛が付着蓄積して、実質電極面積がせばまってしまうことである。この問題に触れる前に二次電池の充電の一般論について解説する。

【0004】まず、2次電池容量は電圧と電流、および電流の保持時間であらわされる。たとえば本案の扱う2時電池は、電圧48V（ボルト）で250A（アンペア）10時間（H）といったもので「48V-250A・10H」と記載される。

【0005】ここでは鉛蓄電池に焦点をしばる。鉛蓄電池の充電方法は、まず一般的に定格電圧の30～50%高い電圧、すなわち48V定格であれば60～70Vをかけて充電する。24V定格主流であるカー・バッテリーがあがったときに、ガソリンスタンドの充電器がかける電圧も30～40Vである。

【0006】この充電操作の問題点は、過充電である。すなわち、鉛蓄電池が十分に充電された状態になったにも関わらず、外部から電流を押し込むと電極をダメージしてしまふ。

【0007】このことをさけるために、充電器では充電電流を検出しておき電流値がエキスポネンシャル・カーブで立ち上がり、飽和状態になったところで充電回路を自動遮断して充電完了としている。

【0008】充電反応は、鉛蓄電池の電解液の変化によるもので、硫酸鉛（ $PbSO_4$ ）とそのイオンバランスの変化であり、これを検知するには電解液の比重を測定すればよい。充電完了に近いものは、へたっているものに比べ電解液の比重が大きい。

【0009】充電方式は、ガソリンスタンドでやっけるような充電器直結の方法のほか、使用中にも使用分を補償するように充電する「浮動充電（フロート受電）」方式、「トリクル（TRICKLE）充電」方式がある。ともに充電放電が交互になされている。

【発明が解決しようとする課題】

【0010】ニッケルカドニウム（通称ニッカド、ニカド）電池の場合には、完全放電してから充電しないと電池自体をダメージする。特開平07-183048「二次電池の放電再生装置」（1993.12.22）においては、その完全放電を間欠的におこなう技術が開示されている。

【0011】しかしながら、鉛蓄電池では電池再生という目的のために、放電状態でなにかアクションさせるという考え方は従来にはなかった。

【0012】鉛蓄電池の再生には電池電解液賦活化だけでなく、電極表面の絶縁物除去も必要である。これを図2、図3で説明する。図2、図3は典型的な12セルの大容量鉛蓄電池の電気等価回路とその物理的形態模式図である。

【発明の実施の形態】

【0013】図4が本案の適応対象である大型の鉛蓄電池、48V250A 5時間クラスである。この二次電池の内部電圧源の値（PS）と内部抵抗値（IR）が電池再生のポイントである。

【0014】図5横軸が、内部電圧源の値（PS）であって、これは主として電池の電解液の状態による。状態良好であるほど、グラフ直線の右上に移行する。

【0015】一方、内部抵抗（IR）は、主として電極に付着している硫酸鉛の抵抗による。本案はこれを小さくする効果がある。そのことがグラフの斜め左上下の矢印でしめされている。

【0016】理想的な電池再生は、最上ラインである内部抵抗ゼロ、内部電圧源電圧2.5Vで、外部から測定しても2.5Vが測定される状態となることである。

【0017】ここで、二次電池の内部電圧源の値（PS）と内部抵抗値（IR）を推定することを考える。図6がその推定のための回路である。内部抵抗（IR）と内部電圧（PS）を求めるには、第一の既知外部抵抗 R_1 を接続し、そのとき電流値 i_1 、第二の外部抵抗 R_2 を接続し、そのとき電流値 i_2 を得る。

【0018】式1式2から内部抵抗（IR）と内部電圧（PS）が求まる。

【式1】

$$\left. \begin{aligned} PS &= i_1 (IR + R_1) \\ PS &= i_2 (IR + R_2) \end{aligned} \right\} \text{式1}$$

【式2】

$$\left. \begin{aligned} IR &= \frac{i_1 R_1 - i_2 R_2}{i_2 - i_1} \\ PS &= \frac{i_1 i_2 (R_1 - R_2)}{i_2 - i_1} \end{aligned} \right\} \text{式2}$$

【0019】上記の測定をセル単独に行うことが可能であるから、セルごとに内部抵抗（IR）と内部電圧（PS）が求まる。そこで、内部電圧源（PS）の値が小さいときには、低電圧セルを再充電する。

【0020】内部抵抗（IR）の値が高いときには、かかる低電圧セルを充電した後に、電極セル内に反応促進剤を添加し、低抵抗負荷を鉛蓄電池に接続して大電流を流せばよい。請求項20

【0021】ところで、蓄電池の充電器についてであるが、図7に示すようにパルス条に電流をぶちきって平均電流値を下げるという仕組みのパルス充電方式の装置が多い。

【0022】これは、電力半導体といわれるサイリスタ、GTO、トライアックといった大電流をハイフリクエンシでカットする（電路を高抵抗で遮断する）非線

型の機能素子が使われている。

【0023】細かい制御回路を除いて考えると、このパルス充電方式の充電器は、電流制限手段として流用が可能であることがわかる。具体的な改造方法はここでは省略するが、図13に模式的に示したように、放電に際し交流電源の電圧をゼロとしてゲート点弧回路だけ生かせばよい。請求項17、18、19

【実施例】

【0024】図1がもっとも原始的な再生方法と装置である。請求項1、請求項9。その放電状態の写真が図8、図9である。説明は図面の説明の項を参照のこと。

【0025】図10、図11に示すのは、低抵抗負荷が電流制御手段と直列に接続された、第2の鉛蓄電池である鉛蓄電池再生装置の構成例である。ここでは鉛蓄電池*i*と鉛蓄電池*j*を用いている。これらの内部抵抗*IR_i*、*IR_j*が放電用低抵抗体であり、かつ内部電圧源(*PS_i*、*PS_j*)が放電エネルギーの供給体である。

請求項15

【0026】ここで大切なのは、電流制御手段*CR*である。これがないと短絡状態になり回路は焼損する。

【0027】図12が一台の鉛蓄電池を放電対象とする場合である。この構成が現実的ではなかろうか。請求項18

【0028】さらに、図は省略するが請求項16記載のごとく低抵抗負荷が、電流制御手段と直列に接続された、「複数の」鉛蓄電池を「並列接続」したもの、あるいは、電流制御手段を介して、複数の「部分セルを並列接続」したものであってもよい。

【0029】図14が、ゴルフ場の電動カートの鉛蓄電池に本案を試験的に用いた状況例である。この場合は、電池容量24V、100A、5H(時間)程度の小型バッテリーでガソリン自動車用とほぼ同じである。

【0030】ガソリン自動車では発電機で、常時トリクル発電しているのであまり問題はない(再生するまでもない)が、ゴルフ場のカートや遊園地にある「ドラえもん車」とか「ガンダム・カー」とかいっただものは、放電・充電を繰り返している。そちらには再生のニーズがあって売り込めるかもしれない。

【発明の効果】

【0031】本案は上記ように、放電を「使用中」でやってもよい、すなわち酸性の液体を上記カートや「ドラえもん車」とか「ガンダム・カー」の鉛蓄電池にいられて、そのまま使っても電極の高抵抗物質(硫酸鉛)が剥離除去されるので、非常に便利である。

【0032】図14のカート100台を擁するゴルフ場の場合、本案のない状態では、毎月ダメになった鉛蓄電池を購入していた。電池コストと交換のための人件費などの合計が500万円あったが、その出費が本案の採用でほとんどゼロになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本案のもっとも原始的な方法による大型鉛蓄電池の再生装置

【図2】 典型的な12セルの大容量鉛蓄電池の電気等価回路

【図3】 典型的な12セルの大容量鉛蓄電池でセル単独の形態

【図4】 48V250Aクラスの鉛蓄電池の上部写真

【図5】 外部に抵抗負荷2.5Ωをもつ鉛蓄電池の電池内部電圧(*PS*)と端子電圧(*V*):充電で内部電圧は回復するが、内部抵抗は下らない。

【図6】 内部抵抗(*IR*)と内部電圧(*PS*)を測定データから求める方法:第一の外部抵抗*R₁*、そのとき電流値*i₁*、第二の外部抵抗*R₂*、そのとき電流値*i₂*。式1式2から内部抵抗(*IR*)と内部電圧(*PS*)が求まる。

【図7】 パルス充電方式の鉛蓄電池の充電器

【図8】 冷却バスにて放電用ニクロムが高温となって沸騰している状況写真:請求項10

【図9】 大電流放電中のセル中央の観察穴から電極を見た異なった時刻の連続写真:バブリングしているのが見える

【図10】 あまり好ましくはないが鉛蓄電池2セットを同時充電

【図11】 電流制限装置を介して2セットの鉛蓄電池を直列接続して電池自体の充電エネルギーで電極を再生している。請求項9&請求項15

【図12】 単独セットの鉛蓄電池にて出力端子を電流制限装置を介して短絡して電池自体の充電エネルギーで電極を再生している。請求項11

【図13】 充電器の回路的説明:充電時には電源のエネルギーが投入される。その投入エネルギーをなくせば、回路は電流制限回路になる。したがって放電装置の電流制限手段として使用できる

【図14】 本案をゴルフカートの鉛蓄電池に適用。この場合は通常使用状態が放電である。十分な電池買い替えコストの削減ができ、また遊びにいと喜んでいる遊び人のゴルフ場経営者

【符号の説明】

C1~*C12* 12セルの大容量鉛蓄電池の要素セル

CR 電流制限装置

MT マイナス外部接続電極

PT プラス外部接続電極

PS 等価回路上のセルの電圧源

IR 等価回路上のセルの内部抵抗(電極付着絶縁物質)

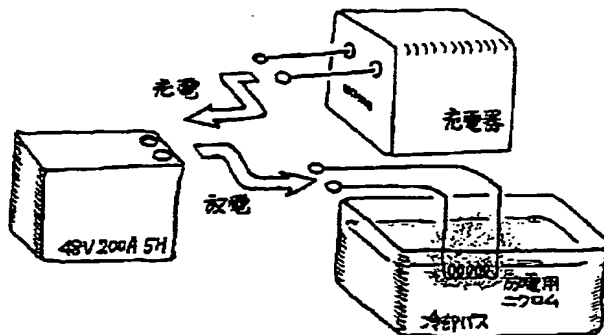
Thy 半導体スイッチ、サイリスタ、GTOなど

NFB ノーヒューズブレイカ、過電流検出

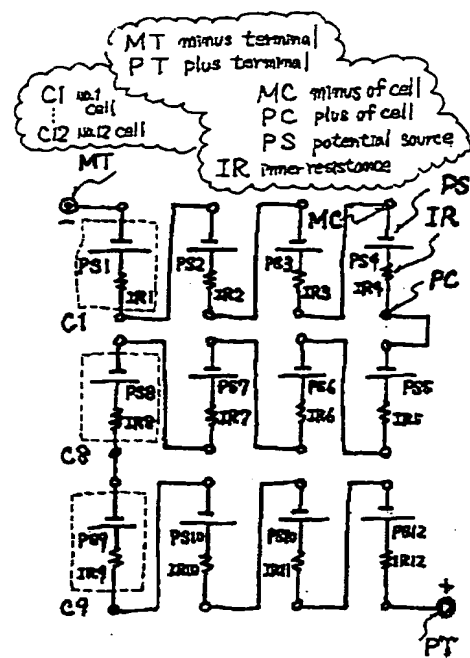
CT 電流変換器、電流測定用低抵抗

その他は図面中に記載

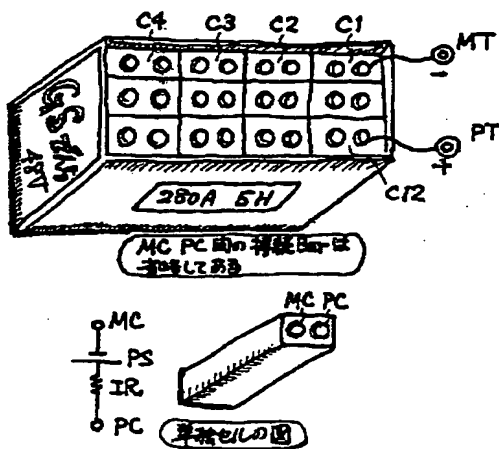
【図1】



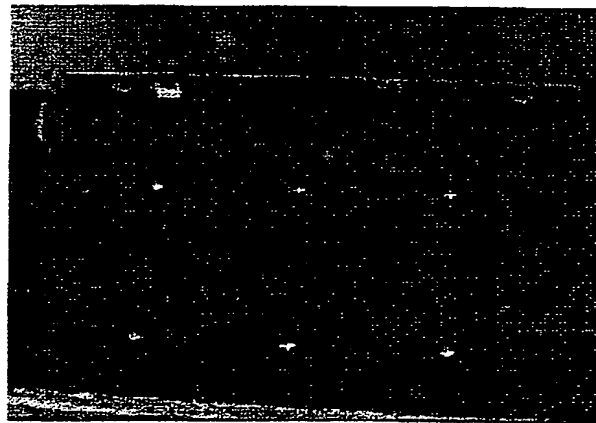
【図2】



【図3】

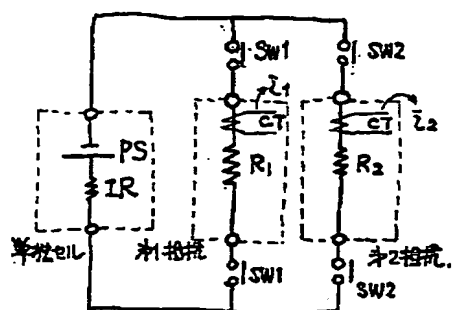


【図4】

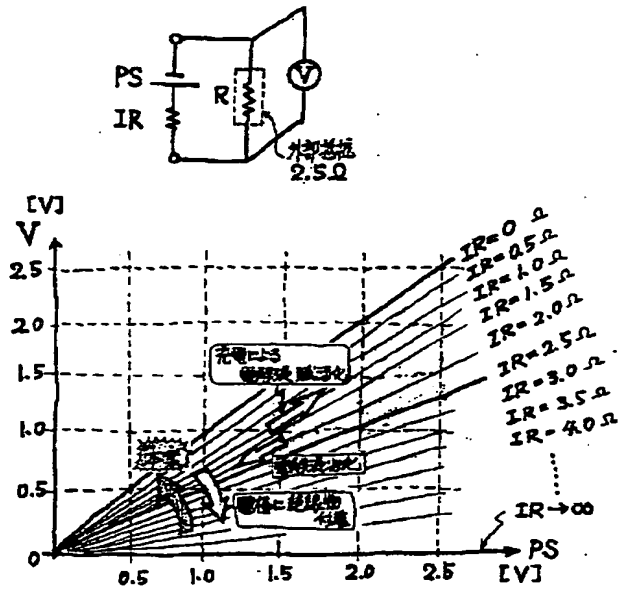


48V 250A 7.5Hの鉛蓄電池の
上部。2Vセルが計12個みえる。
すべて 直列 ①→②→③→④→⑤→⑥接続。

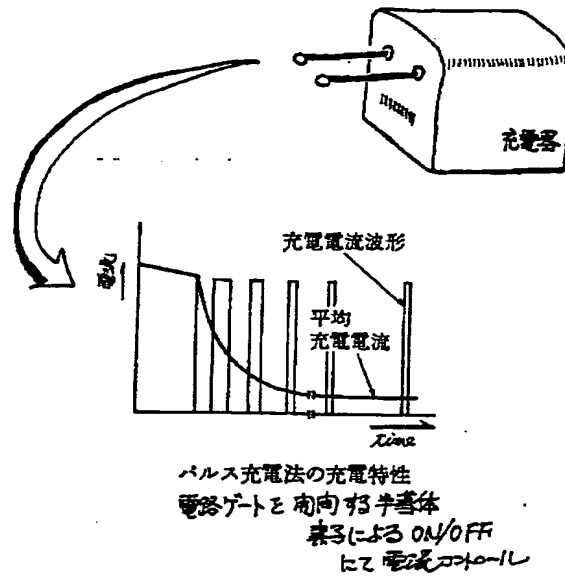
【図6】



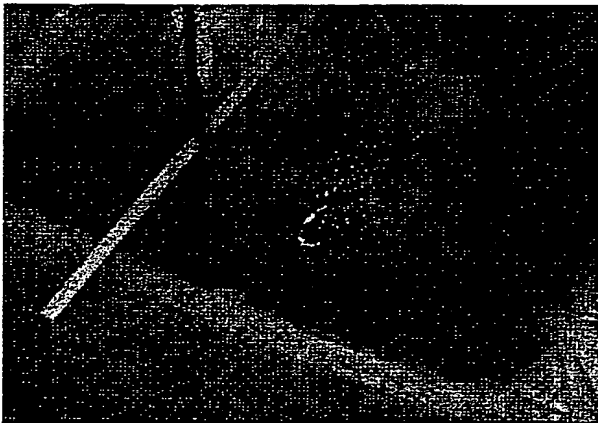
【図5】



【図7】

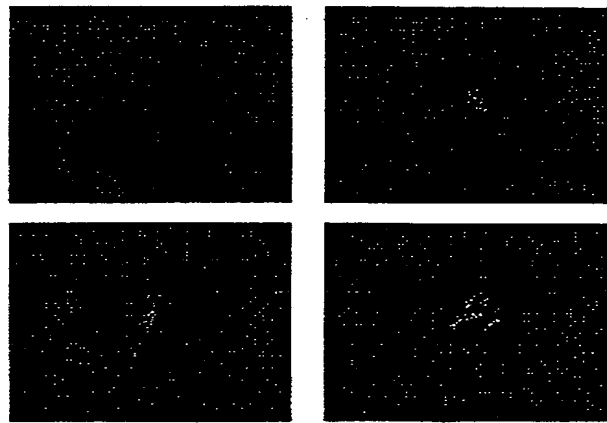


【図8】



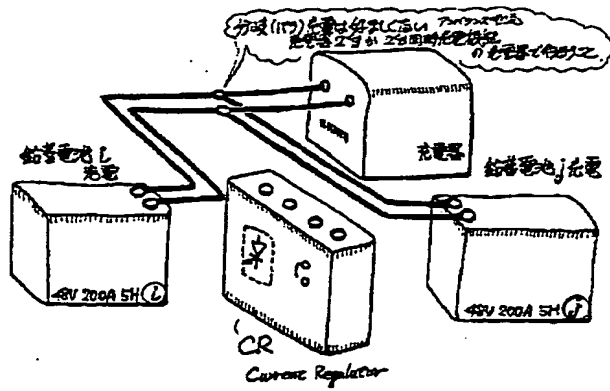
冷却バス中で放電用ニフロムが
高熱と自り昇温している様子

【図9】

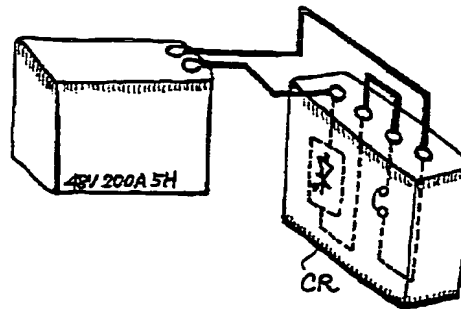


大電流放電中のセルから電極の
よくバブリングしているのが見える。

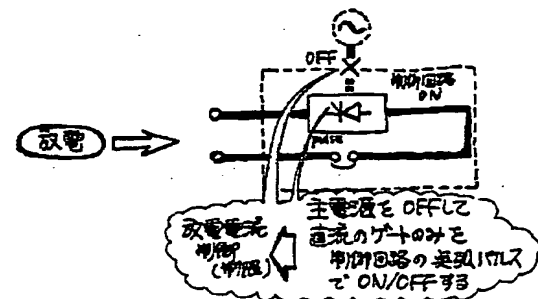
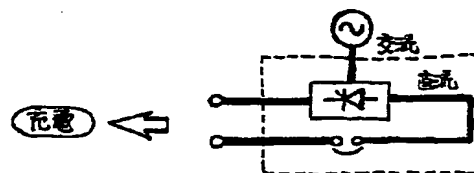
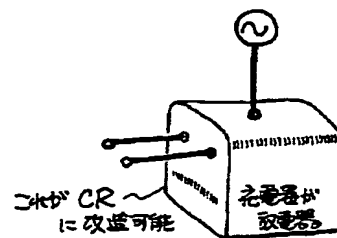
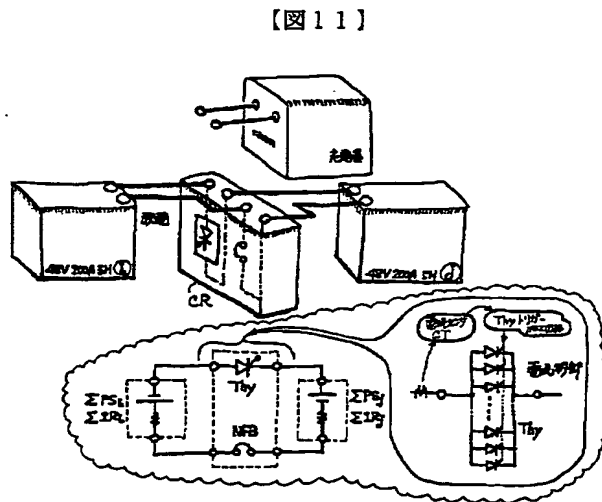
【図10】



【図12】



【図13】



【図14】

